

CLIPPEDIMAGE= JP406070507A
PUB-NO: JP406070507A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06070507 A

TITLE: LIQUID-COOLED ELECTRIC ROTARY MACHINE
PUBN-DATE: March 11, 1994
INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAMASHIMA, TAKAHIDE

INT-CL_(IPC): H02K009/19; H02K005/18 ; H02K005/20

US-CL-CURRENT: 310/54

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a liquid-cooled electric rotary machine capable of realizing the prevention of liquid leak, smooth circulation of cooling liquid and the simplification of the construction and production process.

CONSTITUTION: A cooling tube 7 is fixed to a groove 13 which is installed to a housing 1 in advance containing a rotor and a stator inside a sealed space. When a cooling liquid is circulated through the cooling tube 7, heat generated inside the housing 1 is transmitted to the cooling liquid through the housing 1 and the cooling tube 7 and cooled off. By doing this, the production and construction can be simplified, liquid leakage can be prevented and dead water can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

----- KWIC -----

DID:

JP 06070507 A

CCXR:

310/54

FPAR:

CONSTITUTION: A cooling tube 7 is fixed to a groove 13 which is installed to a housing 1 in advance containing a rotor and a stator inside a sealed space.

When a cooling liquid is circulated through the cooling tube 7, heat generated inside the housing 1 is transmitted to the cooling liquid through the housing 1 and the cooling tube 7 and cooled off. By doing this, the production and construction can be simplified, liquid leakage can be prevented and dead water can be prevented.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-70507

(43)公開日 平成6年(1994)3月11日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	9/19	Z 7429-5H		
	5/18	7254-5H		
	5/20	7254-5H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-211151

(22)出願日 平成4年(1992)8月7日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 濱嶋 孝英

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

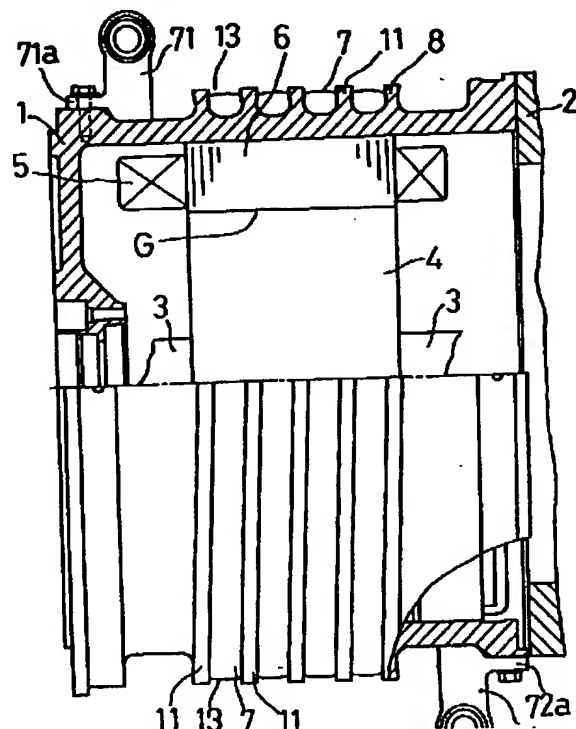
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 液冷型回転電機

(57)【要約】

【目的】液漏れ防止、冷却液体の円滑な流通、構造及び製造工程の簡単化を実現した液冷型回転電機を提供する。

【構成及び効果】内部にロータ及びステータを密閉収容するハウジング1に予め設けてある溝13に冷却管7が固定される。この冷却管7に冷却液体を流通させると、ハウジング1内部で発生した熱は、ハウジング1及び冷却管7を通じて冷却液体に伝熱され、冷却される。このようにすれば、製造、構造が簡単で、液漏れ防止、死に水防止を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内部にロータ及びステータを密閉収容するハウジングを冷却液体で冷却する液冷型回転電機において、前記ハウジングに固定され冷却液体が流通する冷却管を備えることを特徴とする液冷型回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液冷型回転電機に関する。

【0002】

【従来の技術】冷却液体により冷却する液冷型回転電機が知られており、例えば外側フレームを内側フレームに同軸嵌着して二重フレーム構造とし、両者を溶接によりシールして内部に液冷通路を構成し、この液冷通路に冷却液体を流通させるものがあった。

【0003】また、特開平3-45059号公報は、上記二重フレーム構造において、フレーム両端にOリングを設けて液漏れを防止することを提案している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した液冷型回転電機は、二重フレーム構造のため構造複雑、大重量といった問題を持ち、また、液漏れ防止のために溶接やOリングを用いねばならないので信頼性においても問題があった。更に、液冷通路内部に円滑な冷却液体の流れを形成することが容易ではなく、いわゆる死に水ができて冷却効果が低下しやすいという欠点があった。

【0005】もちろん、液冷通路内部の冷却液体の円滑な流通を図るために各種ガイドや仕切り板を巧妙に配置することは不可能ではないが、製造上及びコスト低減上、簡単ではない。本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、液漏れ防止、冷却液体の円滑な流通、構造及び製造工程の簡単化を実現した液冷型回転電機を提供することを、その目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の液冷型回転電機は、内部にロータ及びステータを密閉収容するハウジングを冷却液体で冷却する液冷型回転電機において、前記ハウジングに固定され冷却液体が流通する冷却管を備えることを特徴としている。

【0007】

【作用】内部にロータ及びステータを密閉収容するハウジングに冷却管が固定される。この冷却管に冷却液体を流通させると、ハウジング内部で発生した熱は、ハウジング及び冷却管を通じて冷却液体に伝熱され、ロータ及びステータが冷却される。

【0008】

【発明の効果】以上説明したように本発明の液冷型回転

ので、以下の効果を奏する。まず、ハウジングに例えば巻着などにより簡単に固定することができ、製造、構造が簡単で、従来の二重フレーム構造に比べて重量が格段に軽減される。

【0009】次に、冷却管自体の液漏れは無視できるので、溶接やOリングといった特別の液漏れ防止技法を採用する必要がなく、製造が極めて簡単である。次に、冷却管内部に死に水空間が形成されることが無いので、死に水空間排除のための特別の工夫は不要であり、死に水による冷却効率の低下を防止することができる。

【0010】これらの結果、液冷型回転電機における液漏れ防止、冷却液体の円滑な流通、構造及び製造工程の簡単化を実現できた。

【0011】

【実施例】（実施例1）本発明の液冷型回転電機の一実施例を図1及び図2に基づいて説明する。この液冷型回転電機は、フロントハウジング1とリヤハウジング2とが締結されて、本発明でいうハウジングを構成しており、フロントハウジング1とリヤハウジング2に回転自在に支持される回転軸3には不図示のロータースタットコイルが巻装されたロータコア4が固定されている。一方、フロントハウジング1の内周面にはステータコイル5が巻装されたステータコア6が固定されており、ステータコア6の内周面は微小な空隙Gを介してロータコア4の外周面に対面している。

【0012】フロントハウジング1はアルミ鋳物からなり、フロントハウジング1の外周面には、ステータコア6に背向する位置に螺旋状のリップ11が突設されている。リップ11の高さは約13mm、幅は頂部で約7mm、高さ方向中央部で約5mm、底部で約3mm、ピッチは約21mmとなっている。リップ11の間の螺旋溝13にはアルミニウムを素材とする冷却管7が圧入されており、冷却管7の両端にはスリーブ状の口金71、72が嵌着され、ろう付けされており、口金71、72の耳部71a、72aがフロントハウジング1にボルトで締結されている。

【0013】なお、螺旋溝13は断面が略楕円形で、開口部より内部が幅広となっており、冷却管7は内部で変形されて螺旋溝13の表面にシリコンコンパウンド層8を介して密着している。したがってシリコンコンパウンド層8の有無にかかわらず、冷却管7が溝13に変形、密着されているので、冷却管7が振動などによりこの螺旋溝13から外れたりすることが防止される。

【0014】この冷却管7の巻装は以下のように行う。まず、螺旋溝13の開口部より小さい外径をもつ真円断面の冷却管7を準備し、次に、螺旋溝13の表面に熱硬化性のシリコンコンパウンド（製品名TSE3380、東芝シリコンkk製）を塗布し、次にこの冷却管7を治具を用いて螺旋溝13の内部に押し込む。露出表面

パイプの押し込み過ぎを防ぐために、所定の曲率半径のRがつけられている。次に、加熱してシリコンコンパウンドを硬化させる。

【0015】以上のように構成されたこの実施例の液冷型回転電機は以下の特徴を有する。

(a) フロントハウジング1と冷却管7とが別体であり、かつ冷却管7を用いているので、ハウジングへ振動などの外力が加わっても液漏れが生じることがなく、かつハウジング構造の簡単化、重量軽減を図れる。

(b) 次に、冷却管7の各部の断面が同一でかつ一本通路となっているので、管内各部の流速が一定で、冷却管7の各部の熱吸収率が等しくできる。

【0016】(c) 良熱伝導性のシリコンコンパウンドを螺旋溝13の表面に塗布しているので、冷却管7とフロントハウジング1との間の伝熱性が向上する。なお、シリコンコンパウンド層8の代わりに、半田などの金属性の接合層を採用しても同様の効果を奏することができる。

(d) フロントハウジング1の外周面に螺旋状に冷却管7を巻装しているので、ステータコア6の発熱を良好に吸収することができ、フロントハウジング1と冷却管7との結合も簡単である。

【0017】(e) フロントハウジング1の外周面に螺旋状のリップ11を設けているので、接触面積の増加によりフロントハウジング1と冷却管7との間の伝熱抵抗を低減でき、またリップ11が冷却管7の保護及びガイドとなる。

(実施例2) 他の実施例を図3に示す。

【0018】この実施例では、フロントハウジング1の内周面に螺旋溝13aを凹設し、この螺旋溝13a内に、実施例1と同様に冷却管7を圧入、固定したものである。この実施例によれば、ステータコア6の熱は冷却管7に直接伝熱可能になるので、放熱性が一層向上する。もちろん、実施例1、2と一緒に実施することもでき、この場合には一層の冷却性を奏することができる。

(変形態様) 変形態様を図5に示す。

【0019】この態様によれば、冷却管7はフロントハウジング1の内周面に螺旋状に巻設されるが、特に、ステータコイル5のコイルエンド51、52近傍にも巻設される。そして、フロント側のコイルエンド51はシリコンコンパウンド層(図示せず)を介して冷却管7に密着し、リヤ側のコイルエンド52はアルミ円筒53を通じて冷却管7に固定される。もちろん、リヤ側のコイル

エンド52とアルミ円筒53と冷却管7との接合面にはシリコンコンパウンドが塗布される。

【0020】このようにすれば、コイルエンドの冷却性を更に向上することができる。

(実施例3) 他の実施例を図4に示す。この実施例では、実施例1において、更に冷却管7及びリップ11を包囲してそれらに密着するアルミ薄板からなる環状押さえプレート9を追加したものである。

【0021】この実施例では、環状押さえプレート9は長尺板を環状に曲げ、内面にシリコンコンパウンドを塗布して冷却管7及びリップ11の外周面に接着し、更にフロントハウジング1にボルト91で固定している。このようにすれば、フロントハウジング1からシリコンコンパウンドを通じて環状押さえプレート9に伝わった熱が、シリコンコンパウンド及び冷却管7の外周面を通じて冷却液体に放熱されるので、更に一層放熱効率が向上する。また、環状押さえプレート9により薄肉の冷却管7が保護される利点もある。

【0022】なおこの実施例では環状押さえプレート9をボルト91によりフロントハウジング1に締結したが、かしめなど他の固定方法を採用してもよい。

(実施例4) 他の実施例を図1を参照して説明する。この実施例では、実施例1において、シリコンコンパウンド層8を構成するシリコンコンパウンドに予め10~50wt%のアルミニウム微粉末を混合したものである。このようにすれば、アルミニウムの熱伝導率がシリコンコンパウンドより優秀であるために、放熱効率を向上することができる。なお、アルミニウム微粉末の混合率は上記範囲を逸脱してもよいが、あまりアルミニウム微粉末の混合率が小さいと放熱性向上の障害となり、あまり混合率が高いと、密着性が低下する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る液冷型回転電機の一実施例を半断面図

【図2】 図1のリップ及び冷却管の展開図

【図3】 実施例2の液冷型回転電機の要部断面図、

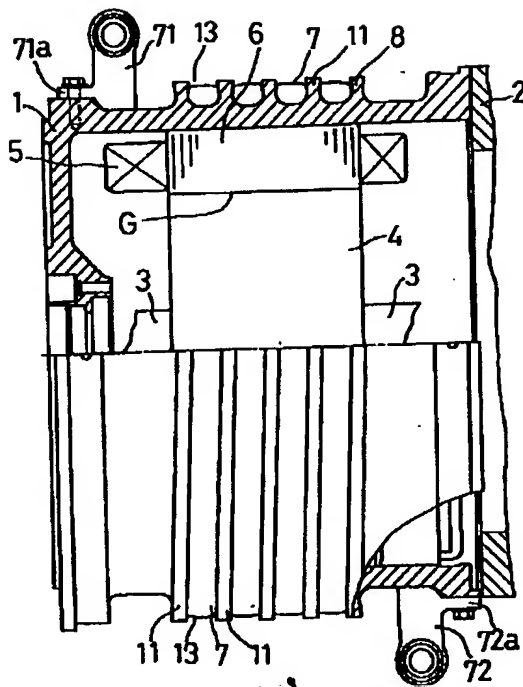
【図4】 実施例3の液冷型回転電機の半断面図、

【図5】 実施例1の変形態様を示す半断面図、

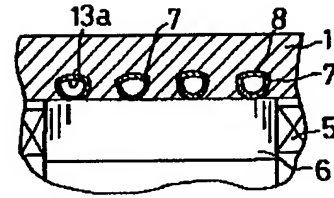
【符号の説明】

1はフロントハウジング1(ハウジング)、3は回転軸、4はロータコア、5はステータコア、7は冷却管、8はシリコンコンパウンド層、11はリップ、13は螺旋溝、

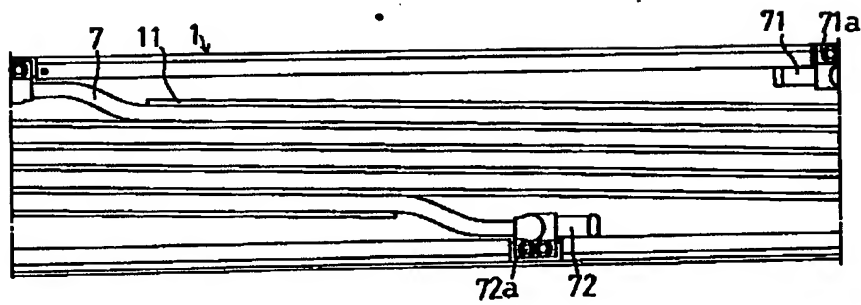
【図1】



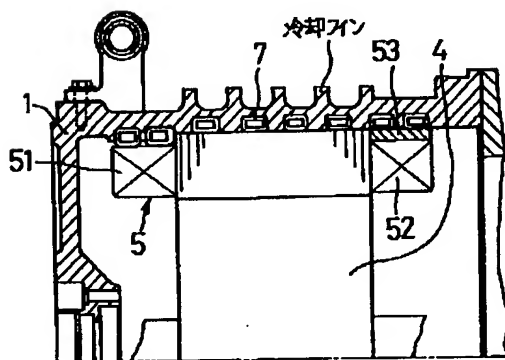
【図3】



【図2】



【図5】



(5)

特開平6-70507

【図4】

